

# Método para el estudio de la función pulmonar en los laringectomizados

F. Vázquez de la Iglesia<sup>1</sup>, S. Fernández González<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Arquitecto-Marcide. Ferrol (La Coruña). <sup>2</sup>Departamento de Otorrinolaringología de la Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona (Navarra).

**Resumen:** *Objetivos:* Desarrollar un método instrumental que permita adaptar el traqueostoma de los pacientes laringectomizados a la boquilla del neumotacógrafo, con el propósito de realizar el estudio de la función pulmonar (espirometría) de la forma más fiable posible. *Material y métodos:* Se estudió una muestra de 33 pacientes laringectomizados, todos varones, con edades comprendidas entre los 47 y 77 años. El equipo utilizado para la valoración espirométrica fue un espirómetro informatizado Datospir 92, de Sibelméd®. Este equipo de espirometría seca cuenta con un neumotacómetro Fleish para el registro de flujos y volúmenes. Se creó un sistema de adaptación estoma-espirometro que consiste en un tubo de cartón, un adhesivo y un disco de silicona. *Resultados:* Todos los pacientes toleraron el método de adaptación estoma-espirometro. No se registraron fugas ni aumento de la resistencia al flujo de aire. *Conclusiones:* Se ha desarrollado un método instrumental sencillo y eficaz que permite realizar espirometrías a los laringectomizados de forma eficiente.

**Palabras clave:** Espirometría. Laringectomía total. Función pulmonar.

## *Method for the study of pulmonary function in laryngectomized patients*

**Abstract:** *Objective:* The aim of the study is to develop a instrumental method capable to achieve pulmonary air function test (spirometry) by assembling the spirometer mouthpiece to the laryngectomized patient's stoma. *Material and method:* Our study was carried out in 33 laryngectomized patients (all male). The spirometer tests were done with a Datospir 92 by Sibelméd® equipment, which consists of a dry Fleish pneumotacographer with flow and volume chart register. We have made a stoma-spirometer adapter with a cardboard tube, an adhesive and silicone disc. *Results:* The

whole sample achieved excellent outcome with the stoma-spirometer adapter. No air leak neither high resistance were measured while spirometry was performed. *Conclusions:* We consider that the facts studied may enable us to add, pragmatically, new resources to the more effective understanding of the respiratory handicap in the laryngectomized population.

**Key words:** Words: spirometry. Total laryngectomy. Lung function.

## INTRODUCCIÓN

La pérdida de la función de la vía respiratoria superior provocada por la laringectomía total condiciona unos efectos desfavorables sobre el resto del tracto respiratorio<sup>1</sup>. De hecho, los pacientes laringectomizados presentan una mayor afectación de la función pulmonar que la esperada para una población de sujetos con laringe<sup>2</sup>.

La mayoría de los pacientes laringectomizados han sido grandes fumadores y no en pocas ocasiones, el daño pulmonar acumulado durante años de exposición al humo del tabaco, empeora el pronóstico de supervivencia tanto en el post-operatorio inmediato como a medio o largo plazo, aumentando la prevalencia de desarrollar un segundo tumor primario de pulmón<sup>3</sup>.

El riesgo de aparición de tumores pulmonares primarios (síncronos o metacrónicos) o metastásicos en la población de laringectomizados, nos obliga a realizar revisiones radiológicas (radiografía simple o TAC) periódicamente, con el fin de diagnosticar el temido cáncer de pulmón lo más precozmente posible. Sin embargo, el progresivo deterioro de la función pulmonar que padecen los laringectomizados es el más importante factor pronóstico de supervivencia<sup>4</sup> en aquellos que sobreviven al riesgo de un segundo tumor.

Dicho esto, el estudio de la función pulmonar (espirometría) se debe tener en cuenta como exploración complementaria en el seguimiento de nuestros pacientes laringectomizados.

En cualquier caso, la realización de la espirometría en sujetos laringectomizados no está exenta de dificultades técnicas, que en muchas ocasiones motivan el abandono de la realización de dicha prueba, lo cual no está justificado debido a la importantísima morbilidad y mortalidad a la que es-

Correspondencia: Francisco Vázquez de la Iglesia  
Playa de Gandario, 33  
15160 Bergondo-Sada (La Coruña)  
E-mail: fvazquez74@yahoo.es  
Fecha de recepción: 13-1-2006  
Fecha de aceptación: 16-5-2006

tán expuestos estos pacientes, dado la alteración de su función pulmonar ocasionada por su doble condición de ex fumadores empedernidos y la vulnerabilidad que supone la ausencia de tracto respiratorio superior.

El objetivo de este trabajo es mostrar un método instrumental que nos permita realizar espirometrías en pacientes laringectomizados, superando algunas dificultades técnicas y obteniendo resultados fiables y objetivos de la función pulmonar de estos pacientes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudió una muestra de 33 pacientes laringectomizados, todos varones, con edades comprendidas entre los 47 y 77 años. El tiempo transcurrido desde la cirugía fue de 58,48 meses de media (rango: 3-240 meses). Un total de 13 pacientes (39%) recibieron tratamiento complementario con radioterapia externa entre las cuatro y ocho semanas siguientes a la laringectomía total, frente a un total de 20 pacientes (61%) que no lo precisaron.

Los sujetos participantes en el estudio fueron informados del propósito del mismo y aceptaron su inclusión libremente. Como criterios de exclusión en el estudio se definieron los siguientes: haber padecido una infección de la vía aérea en las dos semanas previas, antecedente de EPOC o cáncer de pulmón. Dos pacientes fueron excluidos antes de realizar la espirometría, uno por haber padecido un proceso gripal cinco días antes de la prueba y otro por haber padecido cáncer de pulmón intervenido quirúrgicamente hace cuatro meses.

### Material utilizado

El principal objetivo del estudio consistió en idear el método que nos permitiese adaptar de la manera más fiable posible el neumotacógrafo al estoma del paciente.

El equipo utilizado para la valoración espirométrica fue un espirómetro informatizado Datospir 92, de Sibelméd®. Este equipo de espirometría seca cuenta con un neumotacómetro Fleish para el registro de flujos y volúmenes. Los registros son digitalizados mediante una tarjeta convertidora A/D U9 de 12 bits de resolución y de alta velocidad de conversión. Se registraron volúmenes y flujos espiratorios e inspiratorios en función del tiempo así como las variaciones de volumen en relación con la presión.

Como en toda medición de un parámetro dinámico, es preciso calibrar los sistemas de registro. Para la calibración espirométrica se empleó como calibrador un sistema de émbolo de 3 l de Sibelméd®. La conexión de este émbolo al neumotacógrafo permite insuflar un volumen determinado al sistema de registros que es reconocido por él y valida la escala de medida.

Se creó un sistema mediante la utilización de material clínico concebido para otros propósitos, que permitiera adaptar el terminal del espirómetro al orificio del traqueostoma. Este sistema consiste en un tubo de cartón (7,3 cm de

longitud y 2,4 cm de diámetro) que se ensambla al extremo del neumotacógrafo y de éste al estoma, de forma que no exista fuga de aire entre el adaptador y el estoma. Para llevar a cabo tal propósito, hemos utilizado un adhesivo (Adhesive Tape Disc Inhealth®) circular y hueco en su interior que se acopla a un disco de silicona (tracheostoma valve housing, Large, Inhealth®) en la cara que va pegada a la piel periestomática. La otra cara del disco tiene una sobreelevación alrededor del orificio interno que permite acoplar el tubo de cartón de forma estable y éste a su vez al neumotacógrafo (Figura 1). De esta manera se consigue una adaptación estable sin fugas y que no supone una modificación significativa de la resistencia al paso del aire desde el traqueostoma al neumotacógrafo (Figura 2).

### Espirometría

Se realizó con los pacientes en ortostatismo, calculando los siguientes parámetros:

- Volumen corriente (VC): mide los volúmenes pulmonares de inspiración y espiración durante una respiración en reposo de 30s.

- Ventilación voluntaria máxima (MVV y Resp/min.): Es el volumen máximo de aire que puede ser respirado en un minuto. No obstante, como la hiperventilación máxima resulta agotadora, se limita a quince segundos y se multiplica el valor obtenido por cuatro. Su interés reside en la estrecha relación que guarda con la sensación de disnea.

- Volumen espiratorio forzado (FEV<sub>1</sub>): Es aquel volumen de aire exhalado en el primer segundo con una espiración forzada después de una inspiración profunda. También se denomina volumen espiratorio máximo en el primer segundo (VEMS). Análogamente pueden determinarse los volúmenes espiratorios en el primer medio segundo y a los dos o tres segundos iniciales de la espiración forzada, respectivamente. El FEV<sub>1</sub>/CV refleja la velocidad de paso de aire durante el primer segundo de la espiración, especialmente a lo largo del 70-75% de la CVF. Resulta de gran utilidad por su ligera variabilidad, su sencilla realización y por determinar eficazmente el estado tanto de las vías aéreas periféricas (< 2 mm) como las centrales (> 2 mm).

*Índice de Tiffenau:* Se trata de un índice (volumen de aire espirado en función del tiempo) que refleja la fracción de la capacidad vital expulsada durante el primer segundo de una espiración forzada precedida de una inspiración también forzada. La determinación del Índice de Tiffenau expresado usualmente como porcentaje, muy útil en la prácti-

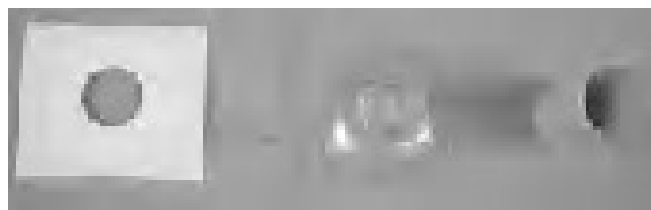


Figura 1. Material utilizado en la adaptación estoma-espirómetro: adhesivo, disco de silicona y tubo de cartón.

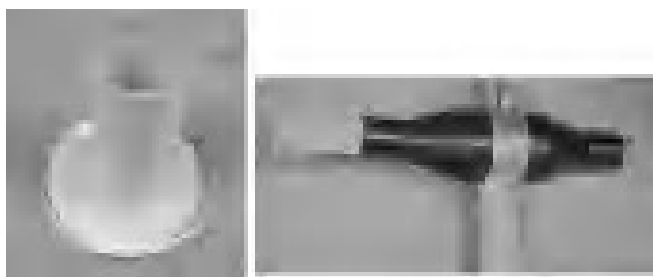


Figura 2. Sistema de adaptación acoplado al neumotacógrafo.

ca clínica diaria, permite diferenciar de modo sencillo trastornos ventilatorios de origen obstructivo y restrictivo.

- Capacidad vital funcional (FVC): Mide el volumen máximo que puede ser espirado después de una inspiración máxima.

Todos los pacientes realizaron las distintas pruebas espirométricas tres veces, registrando el mejor valor obtenido de los tres intentos.

## RESULTADOS

Se han estudiado las siguientes variables espirométricas: volumen corriente (VC); Ventilación voluntaria máxima (MVV); frecuencia respiratoria máxima por minuto (Resp/min.); capacidad vital funcional (FVC); volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV<sub>1</sub>) e Índice de Tiffenau (FEV<sub>1</sub>/FVC). En la Tabla 1 se resumen los resultados descriptivos del estudio. También se ha estudiado la variabilidad que pudiera suponer sobre las distintas variables espirométricas los siguientes factores: radioterapia postoperatoria, edad del paciente y tiempo transcurrido desde la cirugía. Se ha realizado análisis de la varianza (ANOVA de un factor), no obteniendo ningún resultado estadísticamente significativo ( $p > 0,05$ ) para ninguna de las variables espirométricas estudiadas.

El material utilizado con el propósito de adaptar el neumotacógrafo al traqueostoma del paciente dio un excelente resultado. No se apreciaron problemas cutáneos oca-

sionados por el uso del adhesivo utilizado para permeabilizar la piel en ningún paciente. Tampoco se registraron fugas periestomáticas durante la realización de las espiraciones forzadas. La tolerancia del procedimiento fue del 100%.

## DISCUSIÓN

El 81% de los pacientes laringectomizados presenta un patrón obstructivo en la espirometría<sup>5</sup>, pues la ausencia de la función de la vía respiratoria alta (VRA) condiciona a la vía respiratoria baja<sup>1</sup>. En los laringectomizados, la espirometría revela un aumento del RV (volumen residual) y FRC (capacidad funcional residual) y descenso del FEV<sub>1</sub> % (volumen espiratorio forzado en el primer segundo), evidenciando cambios espirométricos de tipo obstructivo. Se pone de manifiesto un descenso considerable (respecto a una población control) de los valores de TLC (capacidad pulmonar total), FEV<sub>1</sub>%, VC (volumen corriente), PEF (flujo espiratorio máximo), MEF50 (flujo espiratorio medio al 50%) y MEF25 (flujo espiratorio medio al 25%) que se traducen en un mayor componente obstructivo que la población no laringectomizada de la misma edad<sup>1</sup>. Algunos autores<sup>6</sup> señalan que el tiempo transcurrido desde la cirugía ni el tratamiento radioterápico condiciona una peor función pulmonar, pero la edad del paciente sí influye considerablemente, aunque nosotros no hemos podido encontrar diferencias estadísticamente significativas en las variables estudiadas (radioterapia, edad, tiempo transcurrido desde la cirugía).

Consideramos que es importante valorar la función pulmonar de los laringectomizados, pues la morbi-mortalidad asociada con la función pulmonar de estos pacientes no es despreciable. Incluso hay autores<sup>7</sup> que señalan los beneficios que supone el uso de la espirometría "activa" (inspiración forzada) como método de prevención y manejo de las atelectasias que padecen en el postoperatorio los pacientes intervenidos de cirugía mayor de cabeza y cuello.

Sin embargo, la falta de iniciativa a la hora de realizar el estudio de la función pulmonar a los laringectomizados, no se debe tanto a que no haya indicación para ello sino a la falta de medios técnicos adecuados para llevarla a cabo. Actualmente no se comercializan materiales diseñados para adaptar el traqueostoma del laringectomizado a la boquilla del neumotacógrafo y aunque algunos autores ensamblan directamente el terminal del espirómetro a la cánula de traqueotomía<sup>2,3</sup>, nosotros pensamos que dicho procedimiento no es metodológicamente correcto, pues el diámetro de la cánula siempre es menor que el traqueal, aumentando de forma considerable la resistencia al paso del flujo de aire.

El propósito de este trabajo es encontrar un método instrumental que nos permitiera de la forma más fiable posible realizar espirometrías a los laringectomizados. Utilizando material fungible diseñado para otros propósitos, hemos ideado un procedimiento barato, higiénico (un solo uso), que no resta resistencia al paso de aire inspiratorio o espiratorio, que impide que se produzcan fugas de aire co-

**Tabla 1:** Valores descriptivos de los parámetros espirométricos obtenidos

	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
VC1	1,89	0,11	1,75	2,03
MVV1	57,94	3,40	54,38	61,50
Resp/min.	29,90	7,26	24,71	35,10
Fvc1	2,95	0,32	2,70	3,20
Fev11	2,44	0,26	2,30	2,60
Fev1/fvc (%)	84,41	6,32	78,57	90,26

mo ocurre con algunas máscaras, y que está exento de efectos adversos para el paciente.

## CONCLUSIONES

La laringectomía total es un handicap añadido a la ya pobre función pulmonar (patrón obstructivo) característica de estos pacientes, que en la mayor parte de los casos cuentan con un historial de hábito tabáquico importante.

Después de la probabilidad de padecer un segundo tumor, la afectación de la función pulmonar es la segunda causa de morbilidad en los laringectomizados, lo que nos inclina a realizar un seguimiento periódico mediante la realización de espirometrías periódicas.

El problema radica en que en la actualidad no se comercializan adaptadores espirómetro-traqueostoma. Hemos ideado un método sencillo, barato y fácil de aplicar, que consiste en adaptar el terminal del neumotacógrafo de nuestro espirómetro al traqueostoma del paciente, sin modificar la resistencia del flujo de aire, sin evidenciar fugas pe-

riestomáticas y sin ocasionar efectos adversos en la piel periestomática.

## Referencias

1. Togawa K, Fonno A, Hocino T. A physiologic study on respiratory handicap of the laryngectomized. *Arch Otorhinolaryngol* 1980; 229:69-79.
2. Duran Cantolla J, Sampedro Alvarez JR, Zurbano Goni F, Agüero Balbin R, Teran Santos J, Rodríguez Asensio J, et al. Measurement of pulmonary function in laryngectomized patients. *An Otorrinolaringol Ibero Am* 1989;16:387-400.
3. Matsuura K, Ebihara S. Changes in respiratory function before and after laryngectomy. *Nippon Jibiinkokoa Gakkai Kaiho* 1995;98: 1097-103.
4. Todisco T, Maurizi M, Paludetti G, Dottorini M, Merante F. Laryngeal cancer: long term follow-up of respiratory functions after laryngectomy. *Respiration* 1984;45:303-15.
5. Hess MM, Schwenk RA, Luddenkemper R. Pulmonary Function After Total Laryngectomy. *The Laryngoscope* 1999;109:289-94.
6. Ackerstaff AH, Hilgers FJM, Balm AJM, Van Sándwich N. Long-term pulmonary function after total laryngectomy. *Clin Otolaryngol* 1995;20:547-51.
7. Tan AK. Incentive spirometry for tracheostomy and laryngectomy patients. *J Otolaryngol* 1995;24:292-4.